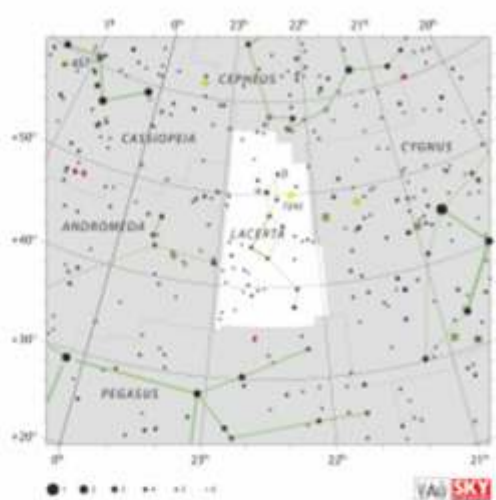


BL Lacertae

a cura di Roberto Perenna



BL Lacertae (**BL Lac**), un tempo ritenuta una stella variabile, è in realtà un **blazar**, cioè una tipologia di nuclei galattici attivi (**AGN**).

Tale oggetto è considerato il prototipo della classe di oggetti BL Lacertae o Lacertidi, una classe di oggetti che si distingue per uno spettro ottico privo delle ampie righe d'emissione tipiche dei quasar.

Nel 1926 BL Lac fu scoperto come stella variabile da Cuno Hoffmeister a Sonneberg, nella costellazione della Lucertola. Il monitoraggio ravvicinato della variabile è iniziato quasi immediatamente. Tuttavia, quasi 40 anni dopo, nel 1969, una intensa sorgente radio è stata trovata in sovrapposizione con la posizione di BL Lac.

Rapidamente BL Lac fu "promosso" al rango dei quasar appena scoperti. BL Lac era una delle sole due stelle variabili extragalattiche conosciute (non cefeidi) all'epoca.

La ricerca sui quasar decollò negli anni '70 e presto altri quasar furono classificati come "oggetti BL Lac" e alla fine furono tutti chiamati blazar. Gli oggetti e i blazar BL Lac sono altamente variabili e mostrano uno spettro senza caratteristiche. Più tardi, alla fine degli anni '90, la definizione di blazar è stata rivista perché BL Lac aveva perso una delle sue precedenti caratteristiche distintive (era stata rilevata una debole linea di assorbimento dove in precedenza si pensava che i blazar non ne avessero).

Nel 1960 un punto luminoso nel cielo aveva attirato l'attenzione degli astronomi di tutto il mondo. Era una stella di magnitudine tredicesima in Vergine con una forte emissione radio, 3C-273, per la quale non c'erano ancora spiegazioni. Martin Schmidt di Cal Tech si rese conto che le linee spettrali si adattavano al modello familiare dell'atomo di idrogeno, ma solo se lo spettro era stato spostato verso il rosso. Lo spettro spostato verso il rosso significava che 3C273 doveva essere molto lontano, e quindi non era affatto una stella, ma una galassia intrinsecamente luminosa! "Dal 1960 al 1970 grazie alla moltitudine di studi spettroscopici, gli astronomi capirono che l'oggetto era solo uno dei tanti, e che erano più comuni e più luminosi a lunghezze d'onda ottiche rispetto alle radio. È stato coniato il termine Quasi-Stellar Object (QSO), in seguito abbreviato in **quasar**.

In definitiva i blazar e gli oggetti BL Lac sono in realtà quasar con i loro getti puntati dritti verso di noi. Secondo i modelli attuali, i suoi fotoni ad alta energia sono emessi attraverso la radiazione di sincrotrone, seguendo le spirali di un intenso campo magnetico. La fonte del magnetismo è un buco nero da un milione a miliardo di masse solari. Mentre la materia turbinata e cade nel buco nero, emette la maggior parte dell'energia che riceviamo dal quasar. Gran parte dell'energia viene emessa lungo un cono di luce o un getto perpendicolare al piano della galassia ospite.

I quasar brillano in quasi tutte le lunghezze d'onda (in modo più efficiente nei raggi X), hanno linee larghe nei loro spettri molto diverse dalle stelle normali e sono davvero luminose. I quasar sono gli oggetti più luminosi conosciuti. Finora, ne sono stati trovati con uno spostamento verso il rosso fino a 5,5, pari a 13 miliardi di anni luce di distanza, appena dopo la nascita dell'Universo.

Poi nei primi anni 1990 la famiglia blazar è cresciuta. L'esperimento EGRET a bordo del Compton Gamma Ray Observatory ha scoperto un AGN estremamente brillante nei raggi gamma. Questo aspetto era stato previsto in due articoli poco dopo la scoperta dei blazar circa un decennio prima. Tuttavia, i grandi numeri trovati da Compton hanno comunque colto di sorpresa gli astronomi. EGRET ha contato 66 blazar a raggi gamma insieme ad altri 27 sospetti. Ciò ha portato a tutta una serie di scoperte, la più interessante delle quali è forse che i getti di raggi gamma sembrano essere più collimati rispetto ai getti radio. Ma bisogna attendere la fine del 1990 perché ci fosse sufficiente consenso generale sul fatto che l'emissione di raggi gamma è in gran parte dovuta allo scattering Compton inverso. Un altro aspetto importante di questa scoperta è che i blazar a forte emissione di raggi gamma energetici possono essere una fonte importante per il fondo cosmico diffuso superiore a 100MeV. Nel complesso, gli AGN a raggi gamma sono diventati così significativi che ogni anno vengono pubblicati sempre più articoli utilizzando i dati di EGRET.

BL Lac è un oggetto divertente da osservare. È una sorgente puntiforme nella maggior parte dei telescopi di piccole e medie dimensioni con variabilità selvaggia ed estrema. È facilmente osservabile tramite CCD e telescopi ottici. Il contributo di tutte le osservazioni anche amatoriali allo studio di BL Lac e di altri blazar può aiutare a sostenere o confutare la teoria che afferma che tutti gli AGN siano fondamentalmente la stessa cosa: le differenze sarebbero causate solo nel loro orientamento rispetto al nostro punto di vista. Sono state organizzate molte campagne di osservazione BL Lac a più lunghezze d'onda (come il Whole Earth Blazar Telescope composto da dilettanti e professionisti) e molte altre sono attese. Le domande sugli AGN sono argomenti caldi in astronomia.

Cosa possono dirci i blazar sull'Universo? Poiché sono così intrinsecamente luminosi, possiamo vederli a grandi distanze, permettendoci di vedere più indietro nel tempo. Più indietro guardiamo, più prove abbiamo da confrontare con i modelli e le teorie del Big Bang per la creazione dell'Universo. Ci permettono anche di vedere una fase del tempo in cui le cose erano diverse da oggi. Forse allora la materia oscura era in una forma leggermente diversa o era più facilmente rilevabile della materia oscura locale nel nostro tempo. L'alta energia e la variabilità dei blazar ci danno prove dirette del supporto di buchi neri massicci al centro delle galassie e ci aiutano a individuare le dimensioni dei loro dischi di accrescimento. Ma ancora più importanti delle risposte che ci danno sono le nuove domande che ci pongono:

- Perché le galassie non sono più attive?
- I lampi di raggi gamma potrebbero avere qualcosa a che fare con AGN?
- Possiamo veramente capire la loro variabilità?
- Perché alcuni hanno linee di emissione e altri no?
- Infine, cosa ci dice la loro variabilità sulle dinamiche nei cuori delle galassie e nei getti ad alta velocità?

Siamo abbastanza sicuri di sapere cos'è BL Lac, ma non del tutto. Sappiamo che è fondamentalmente un quasar con un forte getto puntato proprio verso di noi. Ma non conosciamo i dettagli su come si è formato e cosa causa la variabilità. BL Lac è stato frainteso due volte. Una volta, abbiamo pensato che fosse una stella variabile. Poi abbiamo pensato che fosse un semplice blazar. Poi, negli anni '90, abbiamo dovuto rivedere la definizione di blazar per mantenere BL Lac in quella categoria. Ogni volta che abbiamo imparato qualcosa di nuovo abbiamo ottenuto una descrizione più dettagliata del BL Lac, avvicinandoci alla verità.

L'approfondimento riporta i risultati di un recente studio sulle variazioni di luminosità e di polarizzazione di BL Lac su tutte le frequenze che dimostrerebbero che il getto è sinuoso.